

法政大学学術機関リポジトリ  
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

# バドミントン競技におけるスマッシュ動作と素振り動作の比較

著者	兒嶋 昇, 升 佑二郎
出版者	法政大学スポーツ健康学部
雑誌名	法政大学スポーツ健康学研究
巻	9
ページ	73-80
発行年	2018-03-30
URL	<a href="http://doi.org/10.15002/00021376">http://doi.org/10.15002/00021376</a>

[ 原著 ]

## バドミントン競技におけるスマッシュ動作と素振り動作の比較

### Comparison of Smash and Practice Swinging Movements in Badminton

児嶋 昇<sup>1)</sup>、升 佑二郎<sup>2)</sup>

Noboru Kojima, Yujiro Masu

#### [要旨]

本研究では、実際にシャトルを打つスマッシュ動作とシャトルを打たない素振り動作を比較し、動作様式の違いを明らかにすることを目的とした。被検者は全日本学生バドミントン選手権3位のチームに所属する男子選手7名とした。各被験者にスマッシュと素振りを行わせ、その際の動作様式をMAC3D Systemのカメラを用いて撮影した。

ラケットヘッドが背面を通る局面において、ラケットヘッド速度はスマッシュの方が素振りよりも有意に高く ( $p<0.05$ )、より床に近い地点を通過していた。一方、インパクト時には素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。また、肩関節外転角度において、動作初期から中期にかけて素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示し ( $p<0.05$ )、インパクト時にはスマッシュの方が素振りよりも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。

これらのことから、素振りを行う際には、ラケットヘッドが背面を通る局面に着目し、より床に近い位置を通過するようにラケットを振ること、インパクト時には肩関節外転角度を増加させ、打点を高くすることが重要であると考えられた。

This study compared smash shots to return shuttlecocks and practice swinging or swinging a racket without a shuttlecock to clarify differences in the pattern of motion. Seven male badminton players belonging to a team that was third in the All Japan Badminton Championships executed smash and practice swinging movements to record the pattern of motion in each case using MAC 3D System Cameras.

The racket head was taken back at a significantly higher speed ( $p<0.05$ ), and the follow-through was closer to the floor when delivering smash shots than performing practice swinging. In contrast, the speed on impact was significantly higher in the latter ( $p<0.05$ ). The shoulder abduction angle was significantly larger when performing practice swinging from the initial to middle phase of the movement ( $p<0.05$ ) and when delivering smash shots at the point of impact ( $p<0.05$ ).

Based on the results, it may be important for practice swinging to swing the racket, focusing on the movement of the racket head during take back, in order for it to approach the floor sufficiently on the down swing. At impact, the racket should be at a higher point with a larger shoulder abduction angle.

Key words : Badminton, Smash, Practice Swinging

キーワード : バドミントン、スマッシュ、素振り

---

1) 法政大学スポーツ健康学部 兼任講師

2) 健康科学大学理学療法学科 専任講師

## 1. 緒言

バドミントン競技における基本的な課題は、ラケットを操作し、飛んでくるシャトルを打ち返すことである。そのため初心者の場合、まずは適切なラケットの持ち方、振り方を練習する。例えば、オーバーヘッドストロークを行う場合、テイクバック動作時には肩関節外転角度が 90 度になる態勢をつくること、シャトルをインパクトする際には肩関節外転角度 110 度のゼロポジションが望ましいことが推奨されている<sup>1)</sup>。このような理論的なラケットの振り方を身につけるために、反復してラケットを振る素振りが行われる。

これまでのバドミントン競技におけるストローク動作に関する報告では、オーバーヘッドストロークの態勢から行われるスマッシュ<sup>2-3)</sup>、ドロップ<sup>4)</sup>およびクリア<sup>5)</sup>、さらにレシーブ<sup>6-7)</sup>やサービス<sup>8)</sup>といった様々なストロークに関する報告がある。一方、シャトルを打つストローク動作とシャトルを打たない素振り動作では、動作様式に違いが生じている可能性があると考えられるものの、それらについて検討された報告は見当たらない。また、反復して素振りを行うことにより、実際にシャトルを打つストローク動作が改善される場合もあるものの、一方で悪いフォームを身につけた場合はパフォーマンスが低下する危険性もある。素振り動作と実際にシャトルを打つストローク動作との違いを理解することは、競技力向上を目的とした指導を行う上で有益であると考えられる。

そこで本研究では、実際にシャトルを打つスマッシュ動作とシャトルを打たない素振り動作を比較し、動作様式の違いを明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

### 2.1 被験者

被験者は、全日本学生バドミントン選手権 3 位のチームに所属する男子選手 7 名（全員右利き）とした（年齢:  $19.3 \pm 0.7$  歳、競技経験:  $12.0 \pm 0.9$ 、身長:  $173.6 \pm 6.4$  cm、体重:  $68.1 \pm 5.8$  kg）。なお、全被験者には測定に関する目的及び安全性につい

て説明し、任意による測定参加の同意を得た。本研究は、健康科学大学研究倫理評価委員会の承認を受けて実施した（承認番号第 36 号）。

### 2.2 スマッシュおよび素振り動作の撮影方法

スマッシュおよび素振り動作は、バドミントンコートの周囲に、MAC3D System (Motion Analysis 社製、フィルムスピード毎秒 240 コマ、シャッタースピード 1/1500 秒) 8 台を用いて撮影した。撮影範囲は、バドミントンコート右後方に位置するシングルスサイドラインとバックバウンダリーラインの交点から左方向に 2m、前方向に 2m とした (図 1)。3 次元座標について、X 軸はセンターライン方向、Y 軸はネットに対して平行方向、Z 軸は床に対して垂直方向と設定した。

被験者は、上体は裸、下腿はハーフタイツ、バドミントンシューズを着用した状態で測定を行った。また、反射マーカを身体の内 29 箇所および反射テープをラケットヘッドに付けた。反射マーカ貼付部位は、Helen Hayes マーカーセットに従い、頭部、肩峰（肩関節）、右肩甲骨下角、肘橈骨側（肘関節）、手関節、上前腸骨棘、第 5 腰椎、大腿骨、大腿骨外側上顆、大腿骨内側上顆、脛骨、内踝、外踝、第 2 指中足骨、踵とした。

### 2.3 分析試技および動作局面の定義

フィーダーは撮影範囲内にシャトルをフィードし、各被験者にはストレート方向へのスマッシュを打たせた。最大努力で鋭角に打つショットをスマッシュとし、スタンディングの姿勢において行わせた。撮影範囲内においてシャトルを打ち、なおかつ明らかに打球態勢が崩れて不自然と判断されるものを除き、各ストローク 2 試技ずつ各被験者の動作を分析対象とした (14 試技を分析)。シャトルのコルク部分に反射テープを巻き、フィードされたシャトルの落下軌道が変わる時点をインパクト時として判断した。

素振り動作について、撮影範囲内にてスマッシュを打つと同様なストロークを行うように指示をし、ラケットヘッドが背面を通り、頭上通過後、

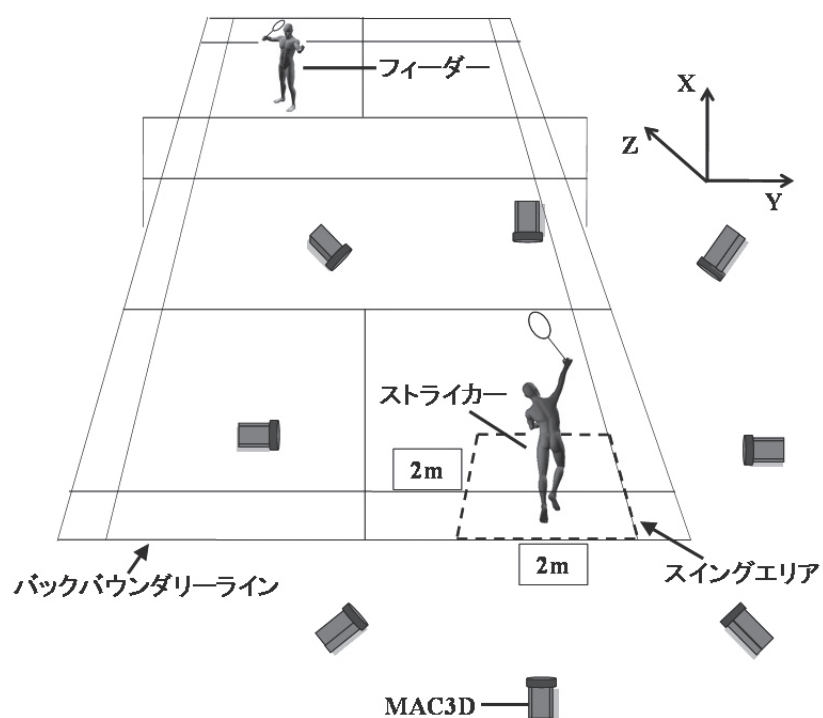


図1 動作の撮影状況

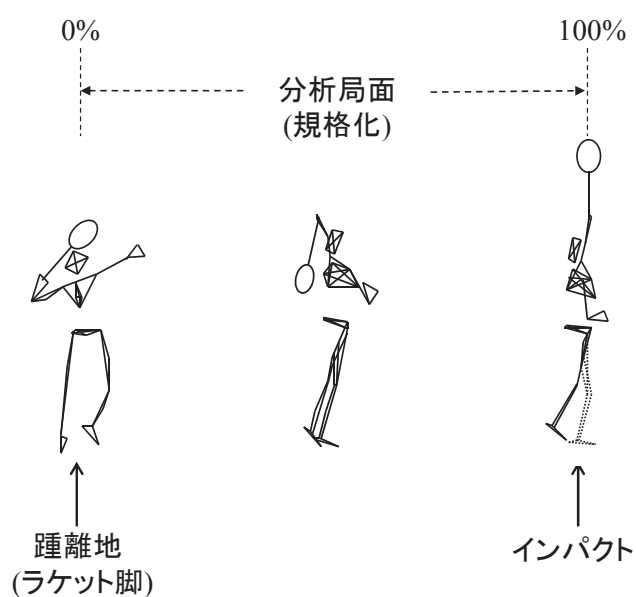


図2 分析局面

手関節の垂線上にラケットヘッドが位置した時点  
をインパクト時として定義した。明らかに態勢が  
崩れて不自然と判断されるものを除き、各ストロ  
ーク2試技ずつ各被験者の動作を分析対象とした(14  
試技を分析)。

本研究の分析試技であるオーバーヘッドスト  
ロークは、まず、非ラケット脚（ラケットを持っ  
ていない側の下肢）を軸にラケット脚（ラケット  
を持っている側の下肢）およびラケット腕（ラケッ  
トを持っている側の上肢）を後方に移動させ、体

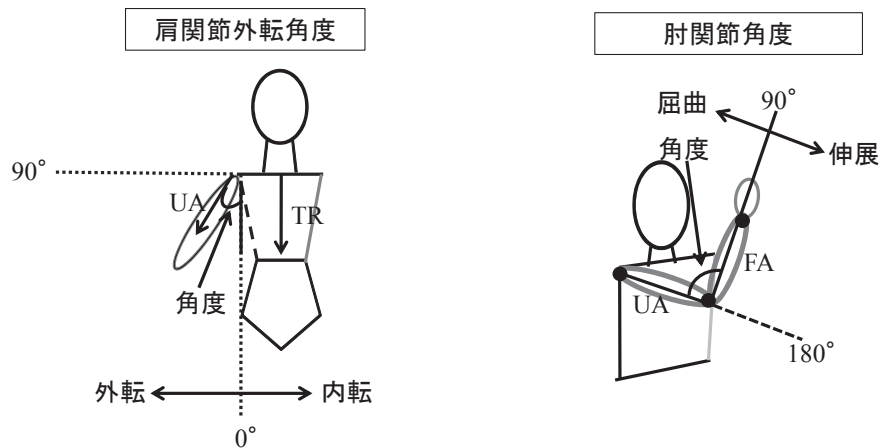


図3 関節角度の定義

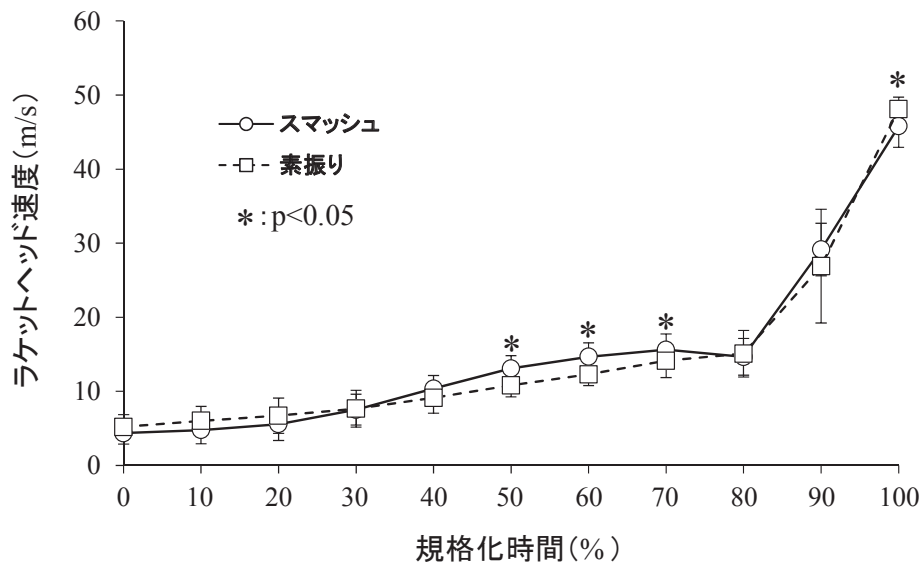


図4 ラケットヘッド速度の変化

側をネット方向に向け、ネットに対して半身の姿勢を作った。その半身の姿勢から、落ちてくるシャトルにタイミングを合わせ、ラケット脚およびラケット腕を前方に移動させると同時にラケットを動かし、シャトルを打つといった動作様式が行われた。この一連の動作様式は、スマッシュおよび素振り動作ともに同様に行われた。本研究では、ラケット脚の踵が離地した時点からインパクト時点までを分析局面とした(図2)。

## 2.4 測定項目

### a. 関節角度の算出

各関節角度は、身体各部位の座標値を基にベク

トルがなす角度として求めた(図3)。肩関節外転角度について、左右上前腸骨棘を結ぶベクトルの中点を両腰の中心とし、両肩の中心から両腰の中心へ向かうベクトルTRと上腕部(UA)のなす角とした。そして、この2直線が直線上に並ぶ時を0°とした。肘関節屈曲角度は、前腕部(FA)と上腕部(UA)がなす角とし、この2直線が直列するときを180°とした。

### b. ラケットヘッド速度および移動軌跡の算出

ラケットヘッドの移動速度は、各変位を時間微分することにより算出した。

ラケットヘッド座標から肩関節座標を引くこと

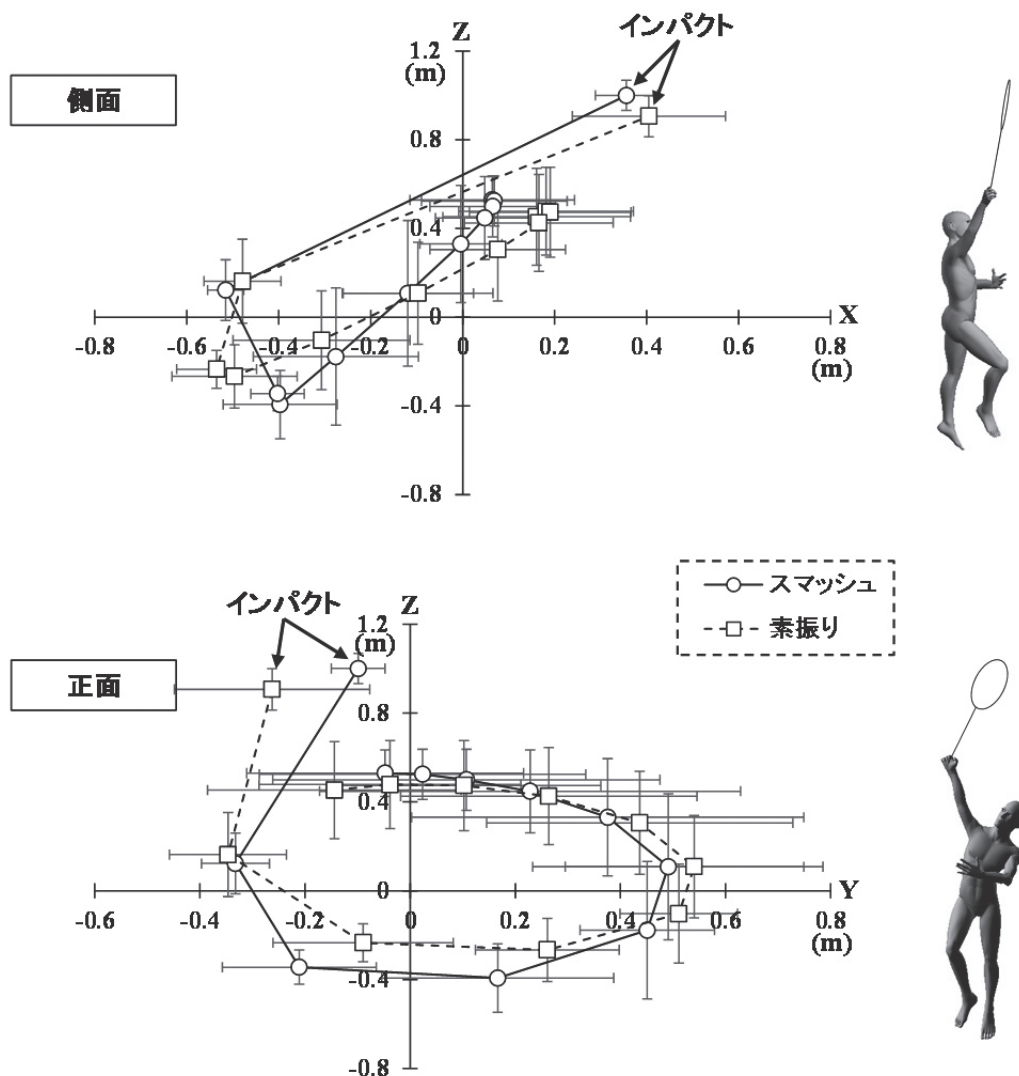


図5 ラケットヘッドの移動軌跡

により、肩関節座標を原点としたラケットヘッド座標を得た。得られたラケットヘッド座標のデータは分析局面において10%間隔にて規格化し、各座標（平均値±標準偏差）を直線で結ぶことにより移動軌跡を求めた。X軸のプラス方向はネットに近づく方向、マイナス方向はネットから遠ざかる方向、Y軸のプラス方向はコート内の左方向、マイナス方向はコート内の右方向、Z軸のプラス方向は床から遠ざかる方向、マイナス方向は床に近づく方向とした。

## 2.5 データの規格化・平均化と統計処理

本研究の身体各部の速度、角度および移動軌跡のデータは、踵離地時点を0%とし、インパクト時点を100%として規格化した。

全ての測定項目における値は、平均値±標準偏差で示した。各測定項目に対するスマッシュと素振りの比較には、対応のあるStudent, *T*-testを用いて検定した。有意水準は5%未満とした。

## 3. 結果

ラケットヘッド速度の変化を図4に示す。50%から70%はスマッシュの方が素振りよりも有意に

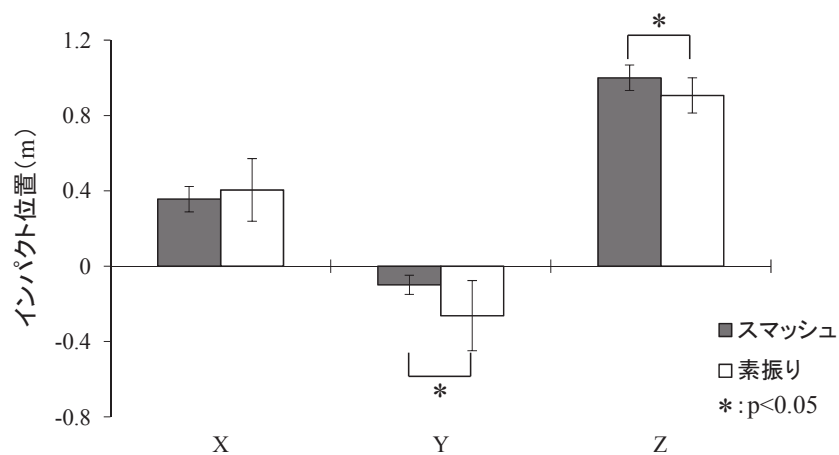


図6 インパクト時のラケットヘッドの位置

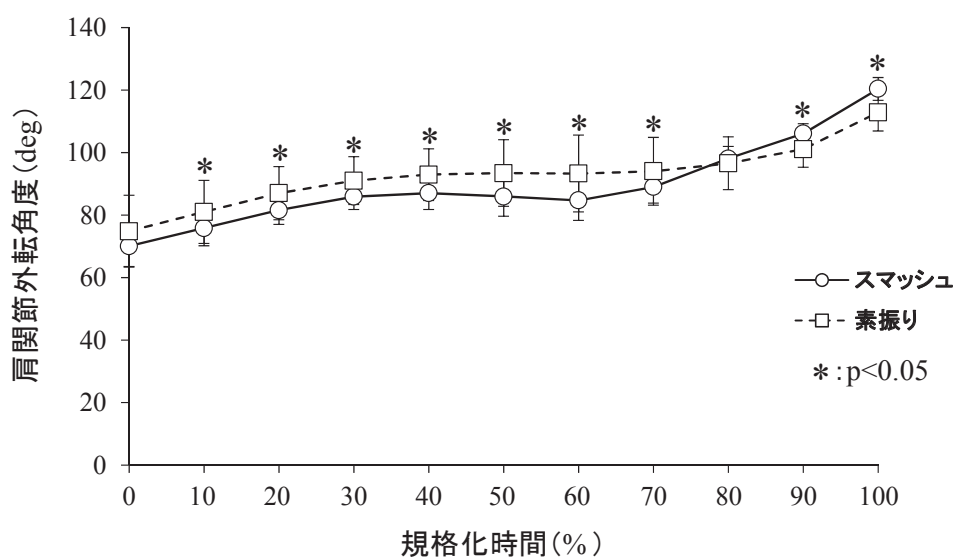
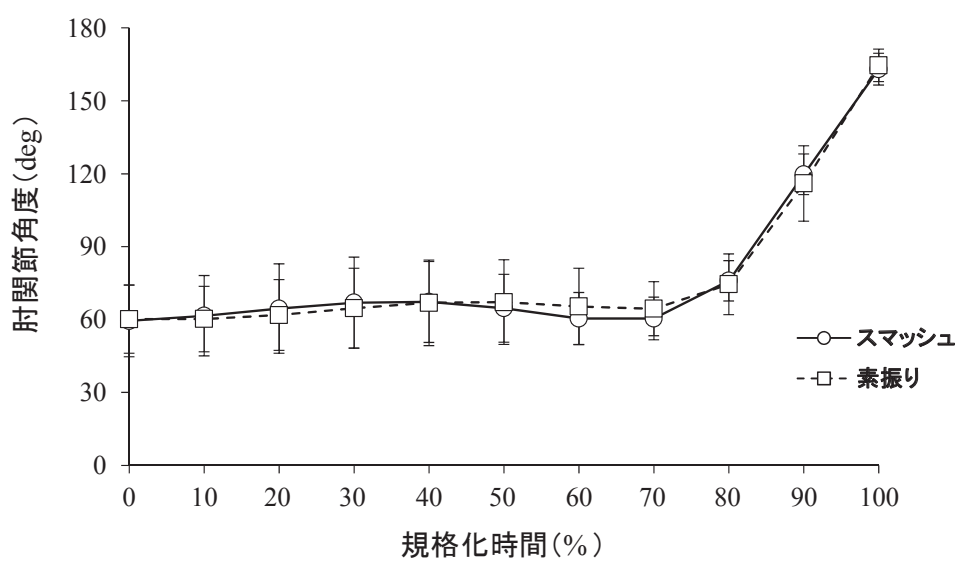


図7 肘関節および肩関節外転角度の変化



高い値を示し ( $p<0.05$ )、インパクト時には素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。

ラケットヘッドの移動軌跡を図5に示す。側面および正面ともにインパクト時にスマッシュと素振りの違いが顕著になることが示された。そこで図6にインパクト時のラケットヘッドの位置を示す。YおよびZ座標ともに、スマッシュの方が素振りよりも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。

肘関節および肩関節外転角度を図7に示す。肘関節角度に有意差は認められなかった。一方、肩関節外転角度において、10%から70%は素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示し ( $p<0.05$ )、90%から100%はスマッシュの方が素振りよりも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。

#### 4. 考察

本研究では、実際にシャトルを打つスマッシュ動作とシャトルを打たない素振り動作を比較した。その結果、ラケットヘッドが背面を通る局面において、ラケットヘッド速度はスマッシュの方が素振りよりも有意に高く、より床に近い地点を通過していた。上級者と下級者のスマッシュ動作を比較した報告<sup>9)</sup>において、より速くラケットを振るためにはラケットの加速距離を長くした動作様式を行うこと、そのために肩関節外転角度を大きくし、ラケットヘッドが床に近い位置を通過するスイング動作を行うことが重要であると指摘されている。本研究においては、スマッシュの方が素振りよりも床に近い位置をラケットヘッドが通過しており、加速距離を長くした動作様式が遂行できていると考えられた。一方、インパクト時には素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示した。このことについて、スマッシュはラケットにてシャトルを打つという課題が生じるため、素振りよりもラケットヘッド速度が減速すると推察される。また、ラケットにてシャトルを打つコンタクト技術が高ければ素振りとスマッシュとのラケットヘッド速度の差が小さくなると予測される。特に本研究の被験者は日本トップレベルの大学生

選手であり、コンタクト技術に優れていることから、素振りとスマッシュとのラケットヘッド速度の差が平均  $2.3 \pm 3.6\text{m/s}$  であった。このようにインパクト時の素振りとスマッシュのラケットヘッド速度の差を比較することは、コンタクト技術を評価する一つの指標として有益である可能性があると考えられた。

スマッシュと素振りの動作様式は、肘関節角度に有意差は認められなかったものの、肩関節外転角度に動作初期から有意差が認められた。動作初期から中期局面にかけて、素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示したことから、この肩関節外転角度の違いにより、上述したラケットヘッドの移動軌跡に差が生じていたと考えられた。一方、インパクト時には素振りの方が有意に低い値を示し、ラケットヘッドのインパクト時の座標においても素振りの方が有意に低い値を示した。このことから、素振りではインパクト時に肩関節外転角度が低下することにより、スマッシュよりもラケットヘッドの位置が低くなることが示唆された。

素振りの特徴は、シャトルを打つという課題を除き、体の動かし方、ラケット操作を意識しやすいように難易度を落としたものである。一般的に、素振りにて適切なスイング動作を身につけ、次にシャトルを同じ動作様式で打つことができるようにコンタクト技術を高めていくといった流れで練習を行う。一方、本研究において、素振りはラケットヘッドの移動軌跡の範囲が実際にシャトルを打つ動作よりも狭い傾向にあることが示された。素振り練習の効果を高めるためには、ラケットヘッドが背面を通る局面において、より床に近い位置を通過するように意識して振ることが重要になる。さらに、インパクト時には肩関節外転角度を増加させ、打点を高くすることを意識して行う必要がある。これらの素振り動作の特徴を理解し、ラケットを振ることにより、効果的にストローク動作を改善させることができると考えられた。



## 5. まとめ

本研究では、実際にシャトルを打つスマッシュ動作とシャトルを打たない素振り動作を比較した。その結果、以下の知見が得られた。

ラケットヘッドが背面を通る局面において、ラケットヘッド速度はスマッシュの方が素振りよりも有意に高く ( $p<0.05$ )、より床に近い地点を通過していた。一方、インパクト時には素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。また、肩関節外転角度において、動作初期から中期にかけて素振りの方がスマッシュよりも有意に高い値を示し ( $p<0.05$ )、インパクト時にはスマッシュの方が素振りよりも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。

これらのことから、素振りを行う際には、ラケットヘッドが背面を通る局面に着目し、より床に近い位置を通過するようにラケットを振ること、インパクト時に肩関節外転角度を増加させ、打点を高くすることが重要であると考えられた。

## 参考文献

- 1) 升佑二郎: バドミントン競技におけるオーバーヘッドストロークの指導理論. 健康科学大学紀要, 12 : 43-53, 2016.
- 2) 湯海鵬ほか: バドミンントンのスマッシュ動作の3次元動作解析—前腕と手関節の動きを中心に. 体育学研究, 38 : 291-298, 1993.
- 3) 升佑二郎ほか: バドミントン競技における奥行の異なる的当て課題時のジャンピング・スマッシュの特徴. スポーツリハビリテーション学会誌, 6, 9-15, 2017.
- 4) 升佑二郎ほか: バドミントン競技におけるスマッシュ及びドロップ動作のキネマティクスの分析—テイクバック動作に着目して. トレーニング科学, 23(4) : 305-320, 2012.
- 5) 升佑二郎ほか: バドミントン競技におけるスマッシュ, クリアおよびドロップの上肢動作様式の違い. コーチング学研究, 30(2) : 193-204, 2017.
- 6) 升佑二郎ほか: バドミントン競技におけるレシーバーの注視点および前腕筋活動. 健康科学大学紀要, Vol.13, 45-54, 2017.
- 7) 高松智子ほか: バドミントンにおけるレシーバーの視線の移動軌跡および注視点. スポーツ運動学研究, 18 : 75-82, 2005.
- 8) 升佑二郎ほか: バドミントン競技におけるサービス動作の筋電図学的分析—バックハンドショートサービスに着目して. 体育の科学, 63(4) : 333-338, 2013.
- 9) 升佑二郎ほか: 日本トップレベルの大学生と高校生バドミントン選手におけるスマッシュ動作の運動学的考察—ラケットヘッドの移動軌跡及び肩関節運動に着目して—. トレーニング科学, 22(3) : 257-268, 2010.